Andrei Dorobantu
Teleportarea, un vis ce poate deveni realitate

Am încercat sa va oferim o trecere în revista cât se poate de onesta asupra celor mai sensibile probleme ale unui domeniu pe care, repet pentru a nu stiu câta oara, acum 20 de ani nici un cercetator stiintific serios nu ar fi îndraznit sa-l abordeze nici macar într-o discutie la cafea cu prietenii, ca sa nu mai vorbim despre o publicatie stiintifica sau chiar una de popularizare, cum este revista noastra. Pe de alta parte, cu cele trei episoade precedente am încercat sa... pregatim terenul pentru discutia finala care urmeaza. Si care începe si se termina cu câte o întrebare.

Cine crede în teleportare?

Nu stiu. Poate doar Star Trek-istii din lumea larga. Poate doar visatorii. Poate doar ...lenesii (adica, în mare masura, noi toti) asteptând o metoda de a ajunge la serviciu sau într-o vizita, fara nici un efort. Poate unii fizicieni. Poate, în fond, nimeni.

Oricum, chiar daca vom gasi (si evident se va face!) solutii ieftine si eficiente pentru deplasarile cosmice, problema este alta: vrem, nu vrem, viata merge înainte. Stiinta pregateste în fiecare zi bazele tehnologiilor zilei urmatoare. Care, la rândul lor, îi pune Stiintei la dispozitie instrumentele pentru înca o zi, si înca o alta... Este aproape ca un joc. Doar ca cei care îl joaca suntem noi, oamenii reali. Iar jocul acesta are o regula care nu exista la nici un altul: o data ce jocul a început, toata lumea este obligata sa îl joace!!! Nimeni nu se poate sustrage, chiar daca unii se hotarasc (sau sunt sortiti, obligati) sa fie doar participanti pasivi.

În vremurile noastre, cursa – de fapt „stafeta” - „o cercetare č o aplicatie (tehnologie) č alte cercetari - alte aplicatii (tehnologii)” – a devenit nu doar un superspectacol, ci o adevarata nebunie. Daca acum un secol sau doua, distanta în timp între o descoperire si aplicarea ei se masura în ani multi, acum se masoara cel mult în câteva luni. Si nu de putine ori se întâmpla ca descoperirea (experimentul, teoria) si aplicatia sa sa fie practic simultane.

Si, în felul acesta, progreseaza (vizibil) civilizatia lumii si (mai putin vizibil), cultura sa. Si, aproape si mai important, mai dramatic, se schimba mentalitatea noastra. Când Alexander Graham Bell a inventat telefonul (o prima forma de teleportare – total nedistructiva!), un domn foarte învatat a spus ca nu prevede nici o aplicatie utila acestei inventii. Când a fost pus în functiune primul calculator adevarat (mare cât o casa), un alt domn, la fel de învatat, perfect serios si de totala buna credinta, a estimat ca 10 (zece) asemenea calculatoare sunt în masura sa satisfaca necesitatile Statelor Unite. Si a venit jumatatea secolului trecut. De atunci, orice noua descoperire (reala!) nu mai genereaza doar aprecieri si comentarii retinute ale specialistilor, ci o preocupare generala privind direct data si domeniul aplicarii

acesteia. Si includ aici si SF-ul. Închipuit ca fantezie pura de Arthur Clarke, ascensorul spatial nu doar ca parcurge probabil ultimii pasi înainte de a intra efectiv în productie, dar a generat între timp ideea nanotuburilor si astfel un întreg nou domeniu de cercetare si aplicatii industriale: nanotehnologiile. De ce nu s-ar întâmpla la fel cu teleportarea? Chiar daca aici este vorba de cu totul altceva. Cine crede în teleportare? Cine nu crede – viseaza...

Problemele

O prima forma de teleportare a si fost rezolvata: teleportarea cuantica. Dar ea nu este o teleportare efectiva. Nu se „ia" un foton, de pilda, de „aici" si sa fie „mutat acolo". Ceea ce se transmite este doar o anumita proprietate a sa unui alt foto, gazda, iar acest lucru se face prin efect EPR – Einstein-Podolski-Rosen. Ca sa ramânem în spiritul capitolului precedent, doua mari aplicatii se si cunosc: criptografia cuantica si calculatorul cuantic. Prima a si fost realizata/demonstrata practic, atunci când „cheia de acces" la contul Primariei Vienei la Bank of Austria a fost „fabricata" si transmisa de beneficiar prin efect EPR. O cheie, un cod, imposibil de copiat sau de „spart". În ceea ce priveste calculatorul cuantic, este aproape o certitudine ca atunci când el va deveni functional, informatiile vor circula în el tot prin efect EPR. Avantajele privind amploarea si viteza calculelor si functionarea sa paralela sunt atât de evidente încât nici nu mai trebuie comentate. Dar, înca o data, aceasta nu este teleportare, sau, ca sa precizam si mai bine termenii, nu este Teleportare Star Trek. Pentru ca nici „cineva", nici „ceva" nu se distruge într-un loc pentru a fi re-creat într-un altul, la o distanta mai mare sau mai mica.

Dar, sa presupunem, doar sa presupunem, ca acceptam, ca ipoteza de lucru, urmatoarea solutie/idee: o entitate materiala (fiinta sau lucru) este transformata într-un loc (locul de plecare), în echivalentul sau energetic (un fel de „corp eteric", pentru a prelua termenul familiar din esoterismul oriental si nu numai). Realizam, cu alte cuvinte, un corp dual, capabil - într-un fel practic imposibil chiar si de formulat într-un limbaj stiintific acceptabil la ora actuala - sa se deplaseze instantaneu în spatiu, fara a se misca (ceea ce este necesar pentru evitarea „pericolelor" evidente cu care ar urma sa se confrunte – interactia cu alte forme de materie sau de energie, de exemplu). Ajuns „la destinatie", acest corp dual se re-materializeaza. Teleportarea este încheiata. Mai trebuie ceva? Da. Trei lucruri: o analiza completa a corpului „la plecare", o analiza la fel de completa a creierului (pentru corpurile vii care poseda acest organ) si transmiterea informatiilor obtinute în paralel cu deplasarea corpului dual, în vederea reintegrarii fidele a acestora în corpul re-creat. Sa observam de la început ca, daca aceasta ipoteza ar functiona, s-ar evita în primul rând extrem de delicata si dificila problema a distrugerii, a „omorârii" exemplarului „original". Se pot însa realiza aceste trei lucruri? Sa vedem: pentru analiza corpului, avem la dispozitie toate tehnicile actuale de imagerie. Modul

în care ele sunt aplicate în medicina si rezultatele obtinute ne pot face sa credem ca da. Pentru transmiterea informatiei, putem imagina un subspatiu – concept lansat tot de literatura SF, termenul fiind preluat însa din Matematica –, prin care informatia sa poata circula în paralel cu corpul dual. Marea dificultate, relevata de toti cei care vreodata au discutat subiectul, este legata de „copierea" creierului, cu toate „depozitele" sale de memorie, cu toate „instructiunile" înscrise în structurile sale. Urmatoarele doua capitole sunt dedicate acestei probleme.

Creier vs. Calculator

Într-un fel, inventia calculatorului a fost o sfidare la adresa creierului uman. Chiar daca, poate, premergatorii performantelor actuale ale inteligentei artificiale nu s-au gândit (constient) la acest lucru. Dar cred ca „undeva" a existat dorinta (marturisita sau nu) de a se demonstra ca omul poate fi capabil sa repete actul Creatiei, fabricând si el o „entitate" dupa asemanarea sa, daca nu si dupa chipul sau, si ca aceasta îl putea chiar depasi, cel putin în anumite privinte. Mai mult, a fost convins, el, omul, de la bun început ca aceasta va ramâne vesnic si permanent sub controlul sau. Sigur, si-a „îndulcit" evidentul orgoliu, justificându-si realizarea prin ideea (afirmatia) de a pune de fapt la dispozitie un ajutor pentru om. Dar nu s-a întâmplat la fel si cu Golemul? Primul care a constientizat problemele, înca înainte de aparitia calculatoarelor de astazi, a fost cehul Karel Capek, în faimoasa piesa de teatru R.U.R. Acolo, robotii (Capek a fost cel care a introdus termenul), forme de existenta care includ implicit calculatorul, „ameninta" cu o alternativa teribila: din ajutor al omului, ei devin substitut al acestuia. Pasul urmator a fost facut de abia cu mai putin de 20 de ani în urma, de când ne-am obisnuit cu ideea de „friendly computer"-calculatorul prietenos.

Oricum am privi însa lucrurile, esenta problemei este una singura: tendinta (tentatia?) de a „alinia" calculatorul la capacitatile creierului. Sau, daca preferati o formula mai „blânda", problema este relatia calculator-creier.

Ce s-a întâmplat de fapt? Marea schimbare pe care a adus-o calculatorul (si marea mândrie!) este digitizarea. În fond, „secretul" performantelor sale: transform totul în secvente de numere, numerele devin (pot deveni) obiect de operatii aritmetice (singurele care pot fi efectuate de calculator, orice alt tip de operatie putând fi efectuat doar prin reducerea la ele, în masura în care acest lucru se poate face). Dupa obtinerea rezultatului, acesta este „tradus înapoi" în „limba" în care a fost formulata problema. Într-un fel, sperând ca nu va voi scandaliza prea tare cu aceasta comparatie, avem de-a face cu un exercitiu de Cabala. Caci Cabala practica este exact acest lucru: literelor din alfabetul ebraic li se ataseaza numere, cu numerele se executa operatii, rezultatul acestora se exprima din nou în litere, în

final se formeaza cuvintele si din/prin comparatie între cuvintele la care s-a ajuns si cele de la care s-a plecat, se fac interpretari, se trag concluzii, se fac predictii.

S-a pierdut însa ceva utilizând un asemenea sistem? Da. Un element esential, care reprezinta principala neputinta a calculatorului, chiar si la nivelul actual al fenomenalelor sale performante. S-a pierdut ceea ce se numeste pattern recognition – recunoasterea formelor. Si aici ne întâlnim cu o a doua confruntare:

Analog vs. Digital

Voi prelua aici modul de prezentare al Profesorului Raj Reddy. Reddy este decanul Facultatii de Stiinte Computationale si fondator al Institutului de Robotica ale Universitatii Carnegie Mellon, membru al Academiilor de Inginerie si Arte si Stiinte ale Statelor Unite, a fost decorat cu Legiunea de Onoare a Frantei în 1984 si este detinator al Premiului ACM Turing în 1995.

Plecând de la faptul ca astazi Blue Gene, deci un singur calculator, a ajuns la o capacitate egala cu a 20-a parte a capacitatii creierului uman, estimarea sa este ca la jumatatea secolului actual (când vom dispune în mod curent de peta-calculatoare, atingând deci viteze de calcul de un miliard de milioane de operatii pe secunda – petaflops - si având o capacitate de memorie de acelasi ordin de marime), se va putea realiza, din nou, pe un singur calculator, întreaga capacitate a rasei umane. Si aceasta la un cost de numai 1000 de dolari. Dar, chiar daca un calculator va deveni echivalent cu toate creierele dintr-un oras sau din întreaga omenire, acesta nu va ajunge egal nici macar cu un singur creier! Pentru ca îi vor lipsi cel putin trei elemente: capacitatea de întelegere, de reactie si mai ales de creatie. Îi va lipsi deci în continuare capacitatea de recunoastere a formelor (pattern recognition). Calculatorul functioneaza digital (o face folosind multe milioane de tranzistori), ceea ce îi da viteza de calcul infinit superioara celei a creierului (care si el poate functiona digital, poate efectua câteva sute de trilioane de operatii, dar într-un timp extrem de lung). Creierul functioneaza însa si analog (si, daca am facut comparatia între digitizare si Cabala, voi mai spune si ca principiul analogiei este cel pe care se bazeaza Alchimia...) Pentru calcule analogice, creierul foloseste o serie de procese electrochimice specifice, în timp ce în electronica aceleasi calcule se efectueaza cu doar câteva zeci de tranzistori. Mai mult, creierului îi este specifica functionarea paralela, executând mai multe sarcini în acelasi timp (ceea ce la calculator se va putea realiza în mod curent doar la aparitia generatiei de calculatoare cuantice). Astfel, având în vedere si faptul ca un dispozitiv digital poate fi echivalent functional cu unul analogic (dar invers, nu), concluzia este evidenta: capacitatea unei retele hibride, digital-analogica trebuie realizata pe un calculator complet digital. Neuronii unui creier de mamifer, spune Reddy, efectueaza un „dans haotic”. O retea

neuronala care si-a „învatat bine lectia”, poate produce în final ceea ce ne dorim: un pattern. O forma. Rezultatul deciziei retelei. Si experimente actuale demonstreaza ca se pot construi retele neuronale ne-biologice care, functional, reproduc retelele neuronale biologice. Implementarea lor într-un sistem de calcul ne poate permite un lucru formidabil: „downloading the brain” – am putea spune, copierea unui creier. Cu toate link-urile sale! Fara sa ne preocupe, fara, de fapt, sa avem nevoie de „atingerea” componentelor sale ultime. Mai ales ca, la fel ca si în cazul analizei structurii unui corp material „obisnuit”, pâna în cele mai mici detalii, ne lovim de o dificultate substantiala: care sunt, în fond, aceste detalii ultime??? Nucleonii si electonii? Quarcii? Preonii? Altceva? Ce ne mai ramâne acum este subtransmiterea pachetului de informatii asupra structurii corpurilor si a creierelor. În principiu, problema poate fi acum rezolvata. În principiu...

Daca nu noi, cine? Daca nu acum, când?

Daca acum 20 de ani doar SF-ul vorbea despre teleportare, cum va fi peste 20 de ani? Dar peste 200? Cei mai multi dintre noi nu vom mai exista de mult si nu ne vom putea bucura, emotiona sau, de ce nu, înfuria de raspunsurile Generatiilor Urmatoare. Dar noi, cei de azi, avem un privilegiu imens: cum spunea Carl Sagan, noi suntem cei care traim vremea în care se formuleaza si se pun întrebarile. Raspunsurile? Cum spune Hari Seldon în parafraza lui George Zebrovski dupa ciclul Fundatiilor al lui Asimov, acestea sunt „treaba dumneavoastra”. A celor tineri care cititi aceste rânduri. Si a urmasilor dumneavoastra.

Un singur lucru as vrea sa mai adaug. Ati gasit în acest text trimteri la texte care nu au nici o legatura (directa) cu Fizica: Alchimia si Cabala. As vrea sa le explic – nu sa le justific! Si una si cealalta sunt constructii ale mintii omenesti. Mai mult: ale unor oameni (cunoscuti sau nu) al caror nivel de inteligenta, a caror cultura, ale caror capacitate si disponibilitate de a gândi si formaliza sunt dincolo de orice discutie. A le înlatura, pur si simplu, cu un gest, cu un gând nedus pâna la capat, este ca si cum am refuza un „click” pe un link de pe Internet, doar asa, ca nu mai avem chef. Ce pierdem? Posibilitatea de a accesa o baza de date cladita în câteva sute, sau mii, sau poate zeci de mii de ani. Poate nu vom gasi acolo exact ceea ce (credem ca) ne poate ajuta acum. Dar daca...? Noi, cei de astazi, traim cea mai formidabila confruntare care i-a fost data vreodata omului: confruntarea constienta cu propria noastra minte. Si nu ne putem permite luxul, în aceasta adevarata lupta, de a lasa ceva, orice, pe dinafara.

Titlul acestui ultim capitol reia întrebarile cu care si-a încheiat la un moment dat un discurs, una dintre cel mai importante si charismatice personalitati politice ale secolului XX. Aici însa, ele nu au nici o încarcatura politica. Sunt pur si simplu doua

întrebari pe care vi le adresez. Raspunsul, cum spune de data aceasta Asimov însusi, la prima holoaparitie a lui Hari Seldon, „este evident”!